



*Volume 3 Nomor 2, Desember 2018*

*P-ISSN:2477-7935*

*E-ISSN: 2548-6225*

## **PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN POE UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS KELAS XI SMAN 11 JAMBI**

Tiara Rozana<sup>1</sup>, Jufrida<sup>2</sup>, dan Fibrika Rahmat Basuki<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

Email: [tyararozana0106@gmail.com](mailto:tyararozana0106@gmail.com),

### **Info Artikel**

Diterima:

**13 Februari 2018**

Disetujui:

**05 November 2018**

Dipublikasikan:

**15 Desember 2018**

---

### **Abstrak:**

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa kelas XI SMAN 11 Kota Jambi menggunakan model pembelajaran POE pada materi kalor dan perpindahannya. Subyek penelitian adalah siswa kelas XI MIA 3 sebanyak 40 orang terdiri dari 14 siswa laki-laki dan 26 siswa perempuan. Instrumen penelitian berupa tes KPS, lembar observasi KPS, keterlaksanaan pembelajaran, dan aktifitas siswa. Teknik analisis data tes KPS dianalisis secara statistik deskriptif dan deskriptif kualitatif. Pada siklus I persentase KPS dalam kategori sedang yaitu 68,1. Kendala guru adalah kurang maksimal dalam penyampaian prosedur kegiatan yang akan dilakukan. Solusinya guru harus mengkondisikan kelas terlebih dahulu agar lebih maksimal dalam penyampaian prosedur pembelajaran. Pada siklus II diperoleh hasil KPS masih pada kategori sedang namun sudah mengalami peningkatan dari siklus sebelumnya yaitu 77,7. Kendala guru adalah kurang tegas dalam menegur siswa yang kurang aktif. Solusinya guru harus lebih memantau kegiatan siswa setiap kelompok. Pada siklus III terlihat adanya peningkatan dan telah mencapai indikator keberhasilan yaitu 89,1 berada dalam kriteria sangat tinggi.

Alamat Korespondensi:

[tyararozana0106@gmail.com](mailto:tyararozana0106@gmail.com)

**Kata kunci:** keterampilan proses sains, model POE

---

## **Pendahuluan**

Keterampilan proses sains (KPS) merupakan keterampilan merupakan keterampilan yang perlu dalam pembelajaran sains pada siswa. Menurut Zulaeha, dkk (2014) salah satu alasan yang mendasari perlunya pengembangan keterampilan proses sains siswa yaitu sains terdiri dari tiga aspek yaitu produk, proses dan sikap. Dengan mengembangkan KPS siswa akan memahami bagaimana terbentuknya hukum, teori dan rumus yang sudah ada sebelumnya. KPS sangat penting bagi setiap siswa sebagai bekal untuk menggunakan metode ilmiah dalam mengembangkan sains serta diharapkan memperoleh pengetahuan baru atau mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki.

Pembelajaran saintifik tidak hanya memandang hasil belajar sebagai muara akhir, namun proses belajar dipandang sangat penting. Oleh karena itu pembelajaran saintifik menekankan pada keterampilan proses. Hal ini sejalan dengan Permendikbud No. 103 Tahun 2014, bahwa proses pembelajaran pada kurikulum 2013 menerapkan sebuah pendekatan khusus yaitu pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik bercirikan pengesahan pada keterampilan proses sains yang meliputi kegiatan mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengkomunikasi. Model pembelajaran berbasis peningkatan keterampilan proses adalah model pembelajaran yang mengintegrasikan keterampilan proses sains ke dalam sistem penyajian materi secara terpadu. Model ini menekankan pada proses pencarian pengetahuan dari pada transfer pengetahuan, siswa dipandang sebagai subjek belajar yang perlu dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran, guru hanya seorang fasilitator yang membimbing dan mengkoordinasikan kegiatan belajar.

Namun berdasarkan hasil observasi di kelas XI MIA 3 SMAN 11 Kota Jambi menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran fisika yang dilaksanakan belum bisa memfasilitasi siswa untuk mengembangkan keterampilan proses sains. Hal ini dikarenakan selama proses pembelajaran berlangsung guru lebih dominan dan hanya menjelaskan materi sehingga menyebabkan pembelajaran tidak

berpusat pada siswa. Siswa juga jarang melakukan kegiatan praktikum yang sebenarnya dengan melakukan praktikum siswa dapat terlibat secara langsung dalam memperoleh pengalaman dan pengetahuannya sendiri. Sehingga hal tersebut menyebabkan keterampilan proses sains siswa menjadi rendah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru yang mengajar fisika di kelas XI MIA 3 yaitu Bapak Febri Masda, S.Pd pada hari Rabu tanggal 30 Agustus 2017, diperoleh nilai rata – rata tersebut pada aspek kognitif yakni 48,00. Sedangkan untuk kriteria ketuntasan minimumnya adalah 75,00. Hal ini disebabkan karena pembelajaran di kelas memang masih menggunakan metode ceramah dengan bantuan media pembelajaran yang sederhana berupa Microsoft Powerpoint disamping pemberian tugas dan latihan. Siswa juga jarang melakukan kegiatan praktikum karena terkendala pada laboratorium, karena laboratorium digunakan sebagai ruangan untuk proses belajar mengajar. Hasil wawancara tertulis dengan beberapa siswa di kelas XI MIA 3 tanggal 30 Agustus 2017 pada waktu istirahat diperoleh informasi bahwa pembelajaran fisika yang telah dilaksanakan terdapat hal – hal yang perlu diingatkan. Adapun hal – hal yang perlu diingatkan yaitu penggunaan metode pembelajaran, karena selama pembelajaran sedikit siswa yang aktif hal ini disebabkan aktifitas guru yang tidak melibatkan seluruh siswa secara kegiatan pembelajaran yang lebih didominasi dengan metode ceramah dari guru. Dengan jarang nya kegiatan praktikum atau kegiatan yang menunjang keterampilan siswa pada metode ceramah yang diterapkan, hal ini dapat menyebabkan keterampilan proses sains siswa tidak berkembang dengan maksimal.

Salah satu model pembelajaran yang mampu mengembangkan keterampilan proses sains secara optimal adalah model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) melibatkan siswa dalam meramalkan suatu fenomena, melakukan observasi melalui demonstrasi serta ramalan mereka sebelumnya. Dengan kegiatan pembelajaran seperti ini pengetahuan yang yang diperoleh siswa akan melekat dalam ingatannya dan keterampilan proses sains siswa meningkat.

Yupani, dkk (2013) mengemukakan kelebihan dari model POE yaitu merangsang siswa untuk lebih kreatif khususnya dalam mengajukan prediksi, dengan melakukan eksperimen untuk menguji prediksi dapat mengurangi verbalisme, proses pembelajaran menjadi menarik, sebab siswa tidak hanya mendengar tetapi juga mengamati peristiwa yang terjadi melalui eksperimen, dan dengan cara mengamati langsung siswa memiliki kesempatan untuk membandingkan teori (dugaan) dengan kenyataan. Dengan demikian siswa akan lebih meyakini kebenaran materi pembelajaran berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.

Indrawati dan Setiawan (2009) mengembalikan bahwa model POE merupakan pembelajaran dimana guru menggali pemahaman siswa dengan meminta siswa melaksanakan tugas utama yaitu prediksi, observasi, dan memberikan penjelasan.

Sementara Chandra, dkk (2014) mengatakan model POE adalah model pembelajaran yang dimulai dengan menghadapkan siswa meramalkan solusi dari permasalahan (*predict*), kemudian siswa melakukan pengamatan untuk membuktikan peramalan (*observe*), dan terakhir siswa menjelaskan hasil pengamatannya (*explain*).

Suparno (2013) menyatakan pembelajaran POE menggunakan tiga langkah utama dari metode ilmiah yaitu (1) *prediction*, atau membuat prediksi, (2) *observation*, yaitu melakukan pengamatan mengenai apa yang terjadi, (3) *explanation* yaitu memberikan penjelasan.

Suparno (2013) mengemukakan langkah-langkah model POE dalam pembelajaran fisika sebagai berikut:

1. Guru mengajukan persoalan fisika.
2. Siswa membuat prediksi tentang persoalan
3. Siswa membuat observasi dari persoalan lewat percobaan, pengamatan, dll
4. Siswa menarik kesimpulan dari observasi tersebut, kemudian mencocokkan dengan prediksi, apakah tepat atau tidak.
5. Siswa memberikan keterangan mengapa demikian

Yupani, dkk (2013) mengemukakan kelebihan dan kelemahan model POE adalah sebagai berikut:

➤ Kelebihan

1. Merangsang siswa untuk lebih kreatif khususnya dalam mengajukan prediksi.
2. Dengan melakukan eksperimen untuk menguji prediksinya dapat mengurangi verbalisme.
3. Proses pembelajaran akan menjadi lebih menarik, sebab siswa tidak hanya mendengarkan tetapi juga mengamati peristiwa yang terjadi melalui metode eksperimen.
4. Dengan cara mengamati secara langsung siswa akan memiliki kesempatan untuk membandingkan antara dugaan dengan kenyataan. Dengan demikian siswa akan lebih meyakini kebenaran dari materi pembelajaran.

➤ Kekurangan

1. memerlukan persiapan yang lebih matang, terutama berkaitan dengan penyajian persoalan fisika dan kegiatan eksperimen yang akan dilakukan untuk membuktikan prediksi yang diajukan siswa.
2. Untuk kegiatan eksperimen memerlukan peralatan, bahan-bahan dan tempat yang memadai.
3. Untuk melakukan eksperimen, memerlukan kemampuan dan keterampilan yang khusus bagi guru, sehingga guru dituntut untuk bekerja lebih profesional.
4. Memerlukan kemampuan dan motivasi guru yang bagus untuk keberhasilan proses pembelajaran fisika.

Keterampilan proses adalah keterampilan yang diperoleh dari latihan kemampuan-kemampuan mental, fisik dan sosial yang mendasar sebagai penggerak kemampuan-kemampuan yang lebih tinggi. Kemampuan-kemampuan mendasar yang mendasar yang telah dikembangkan dan telah terlatih lama-kelamaan akan menjadi suatu keterampilan Keterampilan proses sains dasar merupakan keterampilan yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran sains pada siswa.

Semiawan (1992) mengatakan bahwa keterampilan fisik dan mental itu pada dasarnya dimiliki oleh siswa meskipun dalam wujud potensi atau kemampuan yang belum terbentuk secara jelas, kemampuan yang masih sederhana. Dengan kenyataan demikian guru seharusnya dapat menumbuhkan potensi dan mengembangkan kemampuan tersebut dalam diri siswa.

Bundu (2006) mengemukakan keterampilan proses sains dibagi atas dua kelompok. Pertama, keterampilan dasar yang meliputi (a) observasi, (b) klasifikasi, (c) komunikasi, (d) pengukuran, (e) prediksi, dan (f) penarikan kesimpulan. Kedua, keterampilan yang terintegrasi meliputi; (a) mengidentifikasi variabel, (b) menyusun data tabel, (c) menyusun grafik, (d) menggambarkan hubungan antar variabel, (e) memperoleh dan memproses data, (f) menganalisis investigasi, dan (g) melakukan eksperimen.

Langkah-langkah yang harus diperhatikan dalam penyusunan penilaian keterampilan proses sains antara lain:

1. Menentukan jenis keterampilan proses sains yang akan dinilai.
2. Menemukan indikator keterampilan proses sains yang akan dinilai.
3. Menentukan dan mengembangkan instrumen penilaian yang akan digunakan.
4. Validasi instrumen ( validasi ahli atau uji coba lapangan).

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah model POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa di kelas XI MIA 3 SMAN 11 Kota Jambi. Manfaat yang bisa didapatkan dari penelitian ini antara lain :

1. Bagi siswa diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dalam membuat prediksi, melakukan observasi, menyajikan hasil observasi dan menerapkan konsep
2. Bagi guru diharapkan dapat menentukan model pembelajaran yang dapat mendukung keterlibatan seluruh siswa dalam proses pembelajaran.
3. Bagi sekolah diharapkan mampu meningkatkan mutu pendidikan dan

mutu kelulusan siswa yang diselenggarakan oleh sekolah.

### **Metode Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas PTK (*Classroom Action Research*). Penelitian ini terdiri dari tiga siklus. Pada setiap siklus memiliki tahapan – tahapan tertentu sesuai dengan tahapan dalam pendidikan tindakan kelas yaitu (1) perencanaan tindakan (2) pelaksanaan tindakan, (3) observasi, refleksi.

#### **Tempat dan waktu penelitian**

Penelitian tindakan ini dilaksanakan di SMAN 11 Kota Jambi. Waktu penelitian tindakan kelas ini yaitu pada tanggal 30 Oktober 2018 s/d 29 November 2018 semester ganjil Tahun Ajaran 2017/2018.

#### **Subjek Penelitian**

Subjek dari penelitian ini adalah siswa SMAN 11 Kota Jambi kelas XI MIA 3 yang terdiri dari 40 siswa dengan jumlah laki – laki 14 siswa dan perempuan 26 siswa.

#### **Teknik Pengumpulan Data**

##### **Jenis Data**

Jenis data yang diambil dalam penelitian ini adalah:

1. Data Kuantitatif yaitu data tes keterampilan proses sains
2. Data kualitatif yaitu data tentang lembar observasi keterampilan proses sains siswa, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan lembar observasi aktifitas belajar siswa.

#### **Instrumen Penelitian**

Instrumen tes ini digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains pada konsep kalor dan perpindahan kalor.

#### **Tes Keterampilan Proses Sains**

Soal yang digunakan dalam tes ini adalah soal-soal yang berbasis keterampilan memprediksi, mengamati, komunikasi, dan menerapkan konsep sebanyak 50 butir soal yang diadopsi dari Sari (2016). Bentuk soal yang digunakan adalah tes objektif berupa pilihan ganda.

Adapun kisi – kisi soal KPS pada meteri kalor dan perpindahan kalor sebagai berikut:

Tabel 1. Kisi – kisi Soal

No	Aspek KPS	No. Butir Soal
1	Prediksi	1, 10, 11, 18, 19, 28, 29, 35, 36, 42, 43
2	Mengamati	2, 3, 4, 12, 13, 20, 21, 22, 30, 37, 38, 44, 45
3	Komunikasi	5, 6, 14, 15, 23, 24, 31, 32, 39, 46, 47, 48
4	Menerapkan	7, 8, 9, 16, 17, 25, 26, 27, 33, 34, 40, 41, 49, 50

#### Lembar Observasi

Pada penelitian ini dilakukan obserasi proses pengajaran menggunakan model pembelajaran POE (*prediction, Observation, and Expalnation*) terhadap keterlaksanaan pembelajaran, aktifitas siswa dan lembar observasi keterampilan proses sains. Lembar observasi dibuat berdasarkan sintak pembelajaran yang ada di RPP. Sebelum melakukan observasi maka pengamat harus memahai kriteria dalam menganalisa gejala yang terlihat pada objek sehingga tidak keliru dalam mengambil keputusan. Selain itu agar hasil observasi dapat lebih objektif maka observasi dilakukan oleh rekan guru pengamat.

Adapun kisi – kisi lembar observasi aktivitas siswa dan guru sebagai berikut:

Tabel 2 Kisi – kisi lembar Aktivitas Siswa

No	Aktktivitas yang diamati
<b>Pendahuluan</b>	
1	Siswa yang masuk ke dalam kelas tepat pada waktunya
2	Siswa memperhatikan saat guru mengecek kehadiran
3	Siswa menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru
4	Siswa memperhatikan sewaktu guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan materi pokok
5	Siswa masuk ke dalam kelompok masing – masing yang telah dibentuk oleh guru

No	Aktktivitas yang diamati
<b>Kegiatan Inti</b>	
6	Siswa mengamati dan memperhatikan persoalan fisika yang diajukan oleh guru
7	Siswa menjawab pertanyaan prediksi pada LKS
8	Siswa memperhatikan saat guru menjelaskan langkah – langkah percobaan yang akan dilakukan
9	Masing – masing kelompok mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk melakukan percobaan
10	Siswa memahami prosedur/langkah – langkah yang ada di LKS
11	Siswa melakukan eksperimen
12	Siswa melakukan pengumpulan informasi/data
13	Siswa mengolah data hasil percobaan
14	Siswa berdiskusi pada masing – masing kelompoknya untuk membandingkan hasil percobaan dengan prediksi sebelumnya
15	Siswa menjawab pertanyaan pada LKS
16	Masing – masing kelompok mempresentasikan hasil observasi di depan kelas
17	Siswa memberi kesimpulan
<b>Kegiatan Penutup</b>	
18	Siswa mendengarkan penjelasan dari guru dan menyimpulkan hasil pembelajaran yang akan dilaksanagn
19	Siswa mendengarkan dan mencatat informasi dari guru tentang pelajaran selanjutnya

Tabel 3. Kisi – kisi lembar aktivitas Guru

No	Aktktivitas yang diamati
1	Guru memasuki kelas tepat pada waktu
2	Guru mengecek kehadiran/absensi siswa
3	Guru mengajukan pertanyaan apersepsi
4	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai
5	Guru membagi LKS pada setiap siswa

**Kegiatan inti**

- 6 Guru menyajikan persoalan fisika
- 7 Guru meminta siswa untuk membuat prediksi sesuai persoalan yang diberikan pada LKS
- 8 Guru meminta siswa untuk mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk melakukan percobaan
- 9 Guru meminta siswa untuk mendengarkan penjelasan yang diberikan oleh guru mengenai prosedur percobaan yang akan dilakukan
- 10 Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan percobaan sesuai dengan LKS yang diberikan
- 11 Guru memantau aktifitas siswa tiao kelompok dan dan mengur siswa yang kurang terlibat aktif dalam kelompok
- 12 Guru berkeliling mengamati kerja siswa
- 13 Guru membantu siswa yang kesulitan untuk mengumpulkan data dan mengolah data percobaan pada setiap kelompok
- 12 Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendiskusikan hasil percobaan dan membandingkan hasil percobaan dengan prediksi sebelumnya bersama kelompok masing - masing
- 15 Guru meminta siswa untuk menjaawab pertanyaan yang terdapat dalam LKS
- 16 Guru meminGuru meminta masing – masing kelompok mempresentaiskan hasil observasi di depan kelas
- 17 Guru memberikan reward kepada kelompok yang bekinerja baik
- 18 Guru membimbing siswa untuk membuat suatu kesimpulan

**Kegiatan Penutup**

- 19 Guru bersama siswa meyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan
- 20 Guru meminta siswa untuk mengumpulkan LKS
- 21 Guru memnta siswa untuk mengembalikan alat dan bahan yang telah digunakan serta kembali ke

- tempat duduk masing – masing
- 22 Guru memberikan informasitentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya

Tabel 4. Kisi – kisi lembar observasi KPS

No	Aspek KPS	Skor	Kriteria Penskoran
1	Memprediksi		
	Membuat prediksi apa yang mungkin terjadi sebelum melakukan percobaan	4	Jika prediksi masuk akal, jawaban yang diberikan benar sesuai dengan permasalahan teori
		3	Jika prediksi masuk akal, tetapi jawaban yang diberikan kurang tepat dengan permasalahan teori
		2	Jika prediksi tidak masuk akal, jawaban yang diberikan tidak benar dan tidak sesuai dengan permasalahan teori
		1	Jika tidak membuat prediksi
2	Mengamati		
	Menggunaka n alat ukur yang tepat untuk memperoleh data dalam pengamatan	4	Jika menggunakan alat ukur yang sesuai, cara menggunakan alat tepat, teliti dan

No	Aspek KPS	Skor	Kriteria Penskoran
3	Komunikasi Berdiskusi untuk menyesuaikan hasil pengamatan dengan prediksi sebelumnya	3	hasil pengukuran tepat Jika menggunakan alat ukur yang sesuai, cara menggunakan alat tepat, kurang teliti dan hasil pengukuran kurang tepat
		2	Jika menggunakan alat ukur yang sesuai, cara menggunakan alat tidak tepat, tidak teliti dan hasil pengukuran tidak tepat
		1	Jika tidak melakukan pengukuran
		4	Jika berdiskusi secara tertib, sopan dan tanggung jawab
		3	Jika berdiskusi secara tertib, sopan tetapi kurang tanggung jawab
		2	Jika tidak melakukan dan tidak ikut serta dalam berdiskusi

No	Aspek KPS	Skor	Kriteria Penskoran
4	Menerapkan	1	Jika meninggalkan kegiatan diskusi
		4	Jika menghitung jumlah kalor yang diperlukan berdasarkan variabel yang diketahui secara tepat dengan langkah – langkah yang benar
		3	Jika menghitung jumlah kalor yang diperlukan berdasarkan variabel yang diketahui kurang tepat tetapi dengan langkah – langkah yang benar
		2	Jika menghitung jumlah kalor yang diperlukan berdasarkan variabel yang diketahui tidak tepat dan langkah – langkah yang salah
		1	Jika tidak menghitung jumlah kalor yang diperlukan

Selain itu, agar soal tes yang digunakan berkualitas, soal dilakukan analisis sebagai berikut:

#### Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat – tingkat kevalidan atau kesahian sesuatu instrument. Uji validitas menggunakan rumus product moment seperti yang dikemukakan Arikunto (2010)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2\} (\sum X)^2} \{N \sum Y^2 (\sum Y)^2\}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  = korelasi antara variabel  
X dan Y N = Jumlah siswa  
X = Skor dari item yang diuji  
Y = Skor total

#### Reliabilitas

Reliabilitas tes merujuk pada konsistensi dari suatu tes yang digunakan, yang menunjukkan apakah suatu tes dapat memperoleh hasil yang tetap. Untuk menentukan reliabilitas instrument dalam penelitian ini digunakan rumus *Kuder Richardson* (K-R 20) yang dikemukakan oleh Arikunto (2010) yaitu :

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

$$\text{dengan, } S^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

keterangan:

$r_{11}$  = Reliabilitas tes secara keseluruhan

$n$  = Banyaknya butir soal

$p$  = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar  
=  $\frac{\text{banyak siswa yang menjawab benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}}$

$q$  = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah =  $1 - p$

$S^2$  = Varians total

$N$  = Jumlah peserta tes

$\sum X^2$  = Jumlah skor total yang dikuadratkan

$(\sum X)^2$  = Nilai pengkuadratan jumlah skor total.

Tabel 5. Koefesien Reliabilitas

Reliabilitas	Keterangan
$0,81 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,61 < r \leq 0,70$	Tinggi
$0,41 < r \leq 0,60$	Sedang
$0,21 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat rendah

(Sumber: Arikunto, 2013)

#### Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dalam bentuk indeks. Untuk menentukan indeks kesukaran dapat digunakan rumus yang dikemukakan oleh Arikunto (2010), yaitu:

$$P = \frac{B}{Js}$$

Keterangan:

P = Indeks Kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

Js = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Adapun klasifikasi indeks tingkat kesukaran butir soal (Arikunto, 2013) adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Indeks Tingkat kesukaran

Tingkat kesukaran	Keterangan
0,00 sampai 0,30	Sukar
0,31 sampai 0,70	Sedang
0,71 sampai 1,00	Mudah

(Sumber: Arikunto, 2013)

#### Daya Beda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang tidak pandai (berkemampuan rendah). Rumus untuk menentukan indeks diskriminasi menurut Arikunto (2013) adalah sebagai berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

J = Jumlah peserta tes

$B_A$  = Jumlah skor yang dicapai kelompok atas

$B_B$  = skor yang dicapai kelompok bawah



$J_A$  = Jumlah peserta kelompok atas yang menjawab benar

$J_B$  = Jumlah peserta kelompok bawah yang menjawab benar

$P_A$  = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

$P_B$  = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Besarnya indeks diskriminasi ini berkisar antara 0,00 sampai dengan 1,00 dengan kriteria menurut Arikunto (2013), berdasarkan daya pembeda suatu soal, maka setiap soal dapat dikategorikan pada tabel berikut ini:

Tabel 7 Klasifikasi daya beda	
Reliabilitas	Keterangan
$0,00 < D \leq 0,20$	Sangat tinggi
$0,21 < D \leq 0,40$	Tinggi
$0,41 < D \leq 0,70$	Sedang
$0,71 < D \leq 1,00$	Rendah

(Sumber: Arikunto, 2013)

Untuk D negatif semuanya tidak baik. Jika semua butir soal yang mempunyai nilai D negatif sebaiknya dibuang.

#### Analisis Data

Data kuantitatif hasil belajar siswa diperoleh dari hasil tes soal yang diberikan. Pada tahap evaluasi hasil belajar siswa pada masing - masing siklus dilakukan perhitungan yang dikemukakan oleh Arikunto (2013), dengan menggunakan persamaan berikut:

$$S = \sum (R) \frac{W}{n-1} \times Wt$$

Keterangan :

$S$  = Skor

$R$  = Jumlah Jawaban yang benar

$Wt$  = Bobot

$W$  = Jumlah jawaban yang salah

$n$  = Jumlah Option

#### Mean

Nilai rata-rata hasil belajar, peneliti melakukan penjumlahan skor yang diperoleh siswa, yang selanjutnya dibagi dengan jumlah siswa yang ada di kelas tersebut sehingga diperoleh rata-rata hasil belajar, oleh Arikunto

(2013) dapat dirumuskan:

$$M = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan :

$N$  = Jumlah peserta tes

$M$  = Mean

$\sum X$  = Jumlah skor yang dijawab oleh seluruh siswa

#### Median

Untuk menentukan nilai tengah dari yang telah diurutkan dari data yang terkecil hingga yang terbesar, dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh ridwan (2010) yaitu :

$$M_e = \frac{1}{2} (n + 1)$$

Keterangan :

$Me$  = Median

$n$  = Jumlah data

#### Modus

Untuk mencari nilai dari beberapa data yang mempunyai frekuensi tertinggi baik data tunggal maupun data yang terbentuk distribusi atau nilai yang sering muncul dalam kelompok data.

#### Standar Deviasi

Untuk menentukan suatu nilai yang menunjukkan tingkat (derajat) variasi kelompok data atau ukuran standar penyimpangan dari meanya dapat dihitung menggunakan rumus standar deviasi seperti yang dikemukakan oleh riduwan (2010) yaitu :

$$S^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{\sum x^2}{n}}{n - 1}$$

Keterangan:

$S$  = Standar deviasi

$N$  = Banyaknya butir soal

$\sum x$  = Jumlah skor yang dijawab seluruh siswa

$\sum X^2$  = Jumlah skor total yang dikuadratkan

#### Data kualitatif

Data kualitatif diambil dari data hasil observasi tentang situasi belajar mengajar, yaitu untuk data hasil observasi aktivitas siswa dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$A = \frac{N_a}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Aktivitas Siswa

Na = Jumlah siswa yang aktif

N = Jumlah siswa keseluruhan

Dengan perhitungan penilaiannya sebagai berikut:

A = 0%- 20% = Tidak aktif

A = 21%- 40% = Kurang aktif

A = 41%- 60% = Cukup aktif

A = 61%- 80% = Aktif

A = 81%- 100% = Sangat Aktif

Untuk lembar observasi aktivitas siswa ditentukan angka rata-ratanya kemudian dicocokkan dengan kategori. Angka-angka tersebut digunakan sebagai tolak ukur yang menunjukkan kualitas siswa selama proses pembelajaran.

Adapun data untuk observasi aktivitas guru menggunakan skala 0-4. Untuk menghitung data hasil observasi aktivitas guru dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$Nilai = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 4$$

Dengan perhitungan penilaiannya sebagai berikut:

Nilai £ 1 = Sangat Kurang

Nilai £ 2 = Kurang

Nilai £ 3 = Cukup

Nilai £ 4 = Baik

Nilai £ 5 = Sangat Baik

Untuk lembar observasi aktivitas guru ditentukan angka rata-ratanya kemudian dicocokkan dengan kategori. Angka-angka tersebut digunakan sebagai tolak ukur yang menunjukkan kualitas guru selama proses pembelajaran.

Untuk menghitung setiap aspek keterampilan proses sains pada lembar observasi keterampilan proses sains menggunakan persamaan berikut:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n p_i}{n}$$

Keterangan:

P = Persentase rata-rata KPS siswa peraspek

Pi = persentase tiap soal

n = banyaknya soal peraspek

## Hasil dan Pembahasan

### Siklus I

Siklus I merupakan pelaksanaan tindakan awal yang dilakukan pada pelaksanaan penelitian tindakan kelas. Pada siklus I, pelaksanaan tindakan dilakukan dua kali pertemuan. Pertemuan I membahas mengenai sub pokok bahasan Suhu dan pemuain zat padat sedangkan untuk pertemuan II membahas mengenai sub pokok bahasan pemuain zat cair dan gas. Langkah-langkah pembelajaran pada siklus I dilaksanakan sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) I dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) II.

Proses pembelajaran pada siklus ini dilaksanakan sesuai dengan RPP yang telah dibuat dengan menggunakan model pembelajaran yaitu model POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) dengan bantuan Lembar Kerja Siswa (LKS). Di setiap awal pembelajaran guru memotivasi siswa dengan memberikan pertanyaan yang berhubungan dengan materi yang akad diajarkan. Pada pertemuan pertama, guru mengapersepsi dengan memberikan pertanyaan.

Adapun hasil penelitian pada siklus I dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8. Aktivitas Siswa Siklus I

Yang diamati	Persentase %	Kategori
Rata-rata aktivitas pembelajaran siswa	63,15	cukup aktif

Tabel 9. Aktivitas Guru Siklus I

Yang diamati	Skor	Kategori
Rata-rata aktivitas pembelajaran guru	2,00	cukup

Tabel 10. Hasil Belajar Siklus I

Yang Diamati	Jumlah	Persentase %
Jumlah Peserta	40	100
Nilai rata – rata siswa	68,12	-
Jumlah siswa yang telah berhasil dalam belajar	21	52,50
Jumlah siswa yang belum berhasil dalam belajar	19	47,50
Median	75,00	75,00
Modus	75,00	75,00
Standar deviasi	18,88	18,88
Nilai Maksimum	1	100
Nilai Minimum	12	37,50

Berdasarkan tabel 7, 8 dan 9 terlihat bahwa ada 40 orang siswa yang mengikuti tes atau 100% dari jumlah keseluruhan dan dari 40 siswa yang mengikuti tes hasil belajar, jumlah siswa yang berhasil ada 21 orang atau 52,50 % dari jumlah siswa yang mengikuti tes yang nilainya berada di atas Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM), yaitu di atas 75. Pada siklus I siswa yang memiliki nilai tertinggi dari keseluruhan siswa adalah 100 dan nilai terendah adalah 37,50. Nilai rata-rata siswa masih rendah yaitu 68,12. Untuk hasil aktivitas belajar siswa yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa aktivitas siswa pada siklus I cukup aktif terhadap pelajaran fisika, ini terlihat dari rata – rata skor persentase siswa yaitu 63,15 ini berarti siswa di kelas tersebut berada pada kategori cukup aktif. Sedangkan rata-rata aktivitas guru pada siklus I adalah 2,00 masih berada pada kategori cukup.

Pada siklus I kendala yang dialami yaitu: (1) guru kurang maksimal dalam memberikan apersepsi dan motivasi kepada siswa, (2) guru kurang jelas dalam penyampaian prosedur/kegiatan-kegiatan yang akan dilaksanakan selama proses pembelajaran, (3) guru kurang membimbing siswa untuk bekerja sama antar kelompok untuk mengumpulkan data dan informasi hasil percobaan, (4) guru kurang membimbing siswa untuk mengolah data hasil percobaan dan menghubungkan data dengan kesimpulan

sementara dari hasil percobaan, (5) guru kurang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendiskusikan hasil percobaan bersama kelompoknya.

Solusinya yaitu : 1) guru memberikan apersepsi dan motivasi dengan menampilkan gambar maupun simulasi dan pertanyaan menarik agar dapat menumbuhkan motivasi belajar siswa, (2) guru harus mengkondisikan siswa terlebih dahulu agar siap untuk memulai pelajaran dan mau mendengarkan penjelasan dari guru, lalu lebih jelas dan tegas lagi dalam menyampaikan tujuan pembelajaran serta langkah-langkah percobaan yang harus dikerjakan oleh siswa, (3) guru harus lebih memantau kegiatan siswa setiap kelompok dalam melakukan pengumpulan dan pengolahan data serta menegur siswa dalam kelompok yang tidak melakukan pengamatan untuk dan mengolah data percobaan, (4) guru berkeliling mengamati dan membantu siswa yang kesulitan dalam melakukan pengolahan data serta memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya pada materi dan penggunaan rumus yang belum dipahami, (5) guru memberikan reward kepada kelompok yang berkinerja baik dan dapat menjelaskan hasil percobaan melalui persentasi kelas dengan baik.

## Siklus II

Pelaksanaan tindakan yang dilakukan pada siklus II terdiri dari dua kali pertemuan dan satu kali ujian siklus. Pertemuan I membahas mengenai sub pokok bahasan kalor dan perubahan wujud sedangkan untuk pertemuan II membahas mengenai sub pokok bahasan asas black. Langkah-langkah pembelajaran pada siklus II dilaksanakan sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) III dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) IV.

Hasil penelitian pada siklus II dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 11 Aktivitas Siswa Siklus II

Yang diamati	Persentase %	Kategori
Rata-rata aktivitas pembelajaran siswa	78,94	aktif

Tabel 12. Aktivitas Guru Siklus II

Yang diamati	Skor	Kategori
Rata-rata aktivitas pembelajaran guru	2,86	Baik

Tabel 13. Hasil Belajar Siklus II

Yang Diamati	Jumlah	Persentase %
Jumlah Peserta	40	100
Nilai rata – rata siswa	77,70	-
Jumlah siswa yang telah berhasil dalam belajar	19	47,50
Jumlah siswa yang belum berhasil dalam belajar	21	52,50
Median	77,35	77,35
Modus	88,72	88,72
Standar deviasi	16,07	16,07
Nilai Maksimum	2	100
Nilai Minimum	2	43,22

Berdasarkan tabel 11, 12 dan 13, dapat diketahui bahwa pelaksanaan tindakan pada siklus II sudah mengalami peningkatan dari siklus I. Hal ini terlihat dari hasil belajar siklus II yang diikuti oleh 40 siswa yang memperoleh nilai rata-rata hasil belajar siswa meningkat dari 68,12 pada siklus I menjadi 77,70 pada siklus II. Nilai tertinggi dari seluruh siswa adalah 100 dan nilai terendah adalah 43,22. Jumlah siswa yang memperoleh nilai  $\geq 70$  sebanyak 18 orang, ini berarti keberhasilan klasikal telah mencapai 47,50% dan siswa yang belum berhasil 52,50%. Dilihat dari keberhasilan yang dicapai pada siklus II mengalami peningkatan dari siklus I, tapi belum mencapai kriteria indikator yang telah ditetapkan yaitu 70% dari jumlah keseluruhan siswa yang memperoleh nilai  $\geq 70$ .

Untuk hasil aktivitas belajar siswa yang diperoleh dari siklus I, pada siklus II terjadi peningkatan yaitu dari jumlah rata-rata skor persentase siswa di siklus I yaitu 63,15 menjadi 78,94 atau aktivitas belajar siswa

berada pada kategori aktif. Sedangkan aktivitas guru yang diperoleh dari siklus I, pada siklus II terjadi peningkatan yaitu dari jumlah rata-rata skor siswa di siklus I yaitu 2,00 menjadi 2,86 atau aktivitas guru berada pada kategori baik

Hal ini mengindikasikan bahwa pelaksanaan proses pembelajaran pada siklus II sudah mengalami peningkatan dari siklus sebelumnya, namun masih terdapat kekurangan karena belum tercapainya indikator keberhasilan keterampilan proses sains yang diharapkan. Oleh karena itu perlu ditingkatkan pada siklus selanjutnya.

Adapun kendala yang masih ditemukan pada siklus II yaitu : 1) Guru kurang tegas dalam menegur siswa tiap kelompok yang kurang aktif dalam kegiatan kelompoknya, 2) guru kurang jelas dalam meminta siswa untuk mendiskusikan hasil percobaan dan membuat kesimpulan, 3) guru kurang tegas dalam mengkondisikan siswa agar tenang dan kembali ke tempat masing-masing untuk menutup pelajaran.

Untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa, maka perlu dilanjutkan ke siklus III dengan melakukan beberapa perbaikan, yaitu sebagai berikut: 1) guru memberikan kesempatan lebih luas bagi siswa untuk menjawab pertanyaan dan mendorong siswa untuk berani menyampaikan pendapat, yaitu dengan memberikan waktu sejenak agar siswa dapat mencari dan memikirkan jawaban, memberi penguatan bagi siswa yang telah berani menyampaikan jawaban, serta memberi nilai plus tersendiri bagi siswa yang berani mengemukakan jawabannya, 2) guru memantau dan mendorong aktifitas siswa tiap kelompok dalam membuat kesimpulan, yaitu dengan memotivasi siswa bahwa kesimpulan yang dibuat tidak harus benar agar siswa berani membuat kesimpulan sendiri berdasarkan pengetahuan yang ia miliki, serta menegur siswa yang membuat kesimpulan hanya melihat kesimpulan kelompok lain, 3) guru harus lebih baik lagi dalam menjelaskan materi dan penggunaan rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan sehingga siswa dapat menerapkan konsep yang didapat untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan, serta memberikan penguatan bagi siswa yang berani menjelaskan penyelesaian dari suatu

permasalahan kepada teman-temannya, 4) guru harus lebih tegas lagi dalam mengkondisikan siswa untuk menutup pelajaran agar siswa mengerti materi yang akan dipelajari selanjutnya, yaitu dengan memberikan teguran dan sanksi bagi siswa yang belum siap menyelesaikan kegiatannya dan belum kembali ke tempat duduk masing-masing.

#### Siklus III

Siklus III merupakan kegiatan lanjutan dan perbaikan dari siklus I dan II. Proses pembelajaran dilakukan berdasarkan dari hasil refleksi tindakan pada siklus II, yang terdapat beberapa kegiatan yang belum terlaksana dengan baik. Pelaksanaan tindakan dilaksanakan dua kali pertemuan dan satu kali tes hasil belajar. Pertemuan I membahas mengenai sub pokok bahasan perpindahan kalor (konduksi dan konveksi) sedangkan untuk pertemuan II membahas mengenai sub pokok bahasan perpindahan kalor (radiasi). Langkah-langkah pembelajaran pada siklus III dilaksanakan sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) V dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) VI.

Hasil penelitian pada siklus III dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 14. Aktivitas Siswa Siklus III

Yang diamati	Persentase %	Kategori
Rata-rata aktivitas pembelajaran siswa	95,78	Sangat Aktif

Tabel 15. Aktivitas Guru Siklus III

Yang diamati	Nilai Pengamatan	Kategori
Rata-rata aktivitas pembelajaran guru	3,81	Sangat baik

Tabel 16. Hasil Belajar Siklus III

Yang Diamati	Jumlah	Persentase %
Jumlah Peserta	40	100
Nilai rata – rata siswa	89,10	-
Jumlah siswa yang telah berhasil dalam belajar	39	97,50
Jumlah siswa yang belum berhasil dalam belajar	1	2,50
Median	87,50	87,50
Modus	87,50	87,50
Standar deviasi	8,48	8,48
Nilai Maksimum	5	100
Nilai Minimum	1	75

Berdasarkan tabel 14, 15 dan 16, dapat diketahui bahwa pelaksanaan tindakan pada siklus III sudah mengalami keberhasilan pembelajaran. Hal ini terlihat dari hasil belajar siklus III yang diikuti oleh 40 siswa yang memperoleh nilai rata- rata hasil belajar dari 77,70 pada siklus II menjadi 89,10 pada siklus III yang sekaligus menunjukkan bahwa nilai rata-rata siswa telah memenuhi indikator keberhasilan untuk penelitian ini. Pada siklus III nilai tertinggi yang diperoleh dari seluruh siswa adalah 100 dan nilai terendah adalah 75,00. Jumlah siswa pada siklus III yang memperoleh nilai  $\geq 70$  juga lebih banyak dari siklus sebelumnya yaitu sebanyak 39 siswa atau sebesar 97,50%. Angka keberhasilan ini menunjukkan bahwa tindakan yang dilakukan telah berhasil dan tidak perlu dilanjutkan lagi pada siklus berikutnya.

Berdasarkan hasil aktivitas belajar siswa terhadap pelajaran fisika yang telah didapatkan, pada siklus III terjadi peningkatan yaitu dari jumlah skor rata-rata siswa di siklus II yaitu 78,94 menjadi 95,78 atau berada pada kategori sangat aktif. Sedangkan hasil aktivitas guru terhadap pelajaran fisika yang telah didapatkan, pada siklus III terjadi peningkatan yaitu dari jumlah skor rata- rata siswa di siklus II yaitu 2,86 menjadi 3,81 atau berada pada kategori sangat baik.

Pada siklus III proses pembelajaran sudah terjadi perubahan yang baik dari proses

pembelajaran di siklus II. Ini berarti hasil belajar, aktivitas siswa dan guru dalam belajar semakin meningkat dan upaya meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa dapat terlaksana dengan baik.

### **Simpulan dan Saran**

#### **Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) pada mata pelajaran fisika kelas XI MIA 3 SMAN 11 Kota Jambi dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa khususnya pada pokok bahasan Kalor dan perpindahan Kalor. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan hasil tes dan observasi keterampilan proses sains siswa selama pembelajaran yang dilaksanakan dalam 3 siklus.

Adapun keterampilan proses sains siswa yang mengalami peningkatan dilihat dari rata-rata hasil tes keterampilan proses sains siswa pada siklus I sebesar 68,1% dengan kategori sedang, pada siklus II sebesar 77,7% dengan kategori sedang, dan pada siklus III sebesar 89,1% dengan kategori sangat tinggi. Sementara itu, hasil observasi keterampilan proses juga mengalami peningkatan yaitu keterampilan memprediksi, mengamati, komunikasi, dan menerapkan, yang berada pada kategori tinggi dan sangat tinggi pada siklus III.

#### **Saran**

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh di atas serta untuk lebih meningkatkan keterampilan proses sains siswa, maka penulis menyarankan beberapa hal:

1. Sebelum melakukan pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) berbantuan lembar kerja siswa, diharapkan guru fisika bisa merelevansikan materi, membangun keyakinan dalam diri siswa, dapat menjelaskan prosedur/ kegiatan-kegiatan pembelajaran, dapat memberikan kesempatan siswa bertanya

serta menanggapi, dan melakukan evaluasi serta sarana dan prasarana agar proses pembelajaran bisa terlaksana dengan baik.

2. Guru harus benar-benar memahami materi dan model pembelajaran yang digunakan untuk menciptakan kegiatan-kegiatan yang menarik saat proses pembelajaran agar langkah-langkah dari model POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) dapat terlaksana dengan baik.
3. Karena penelitian ini hanya dilakukan pada materi Kalor dan Perpindahannya, maka diharapkan penelitian yang serupa dapat pula dilaksanakan pada materi yang lain bahkan pada mata pelajaran lain.

### **Daftar Pustaka**

- Arikunto, S. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- \_\_\_\_\_. 2012. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- \_\_\_\_\_. 2013. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT Rineka Cipta 2013.
- \_\_\_\_\_. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Bundu, P. 2006. *Penilaian Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains SD*. Jakarta: Depdiknas
- Sari, D, N. 2016. *Upaya Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran POE (Prediction, Observation, and Explanation) pada Materi Suhu dan Kalor di Kelas X MIPA 7 SMAN 1 Muaro Jambi*. Jambi: Universitas Jambi
- Chandra, H., Wahyuni, D., dan Hariadi, S. 2014. *Pengaruh Model POE (Predict-Observe- Explain) dengan Performance Assesment terhadap Hasil Belajar Biologi*

*Siswa Kelas VII SMPN 1 Arsaja  
Jember*

- Indrawati dan Setiawan, W. 2009. *Pembelajaran Aktif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan*. Jakarta: Universitas Pendidikan Ganesha
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 103 Tahun 2014 Tentang Pembelajaran Pada Pendidikan Dasar Dan Pendidikan Menengah. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan
- Riduwan. 2010. *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta
- Semiawan, C. 1992. *Pendekatan Keterampilan Proses: Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Suparno, P. 2013. *Metodologi Pembelajaran Fisika: Konstruktivistik & Menyenangkan*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Yupani, N., Garminah, N. & Mahadewi, L. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran *Predict- Observe- Explain* (POE) Berbantuan Materi Bermuatan Kearifan Lokal Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas IV.